

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2003-345271

(43)Date of publication of application : 03.12.2003

(51)Int.Cl.

G09F 9/40
 G02F 1/1335
 G02F 1/1343
 G09F 9/30
 G09F 9/35
 H05B 33/12
 H05B 33/14
 H05B 33/22
 H05B 33/26

(21)Application number : 2002-153537

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.05.2002

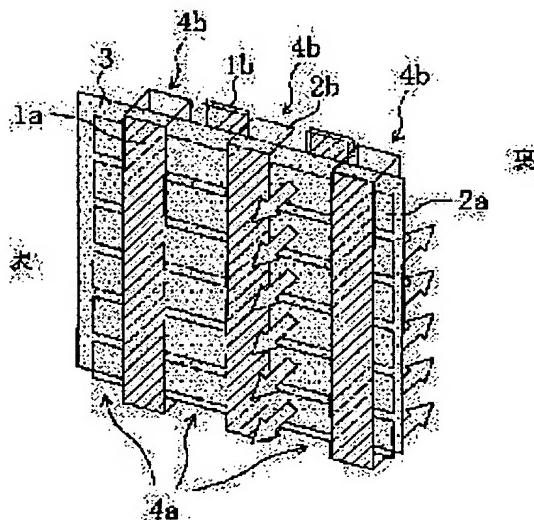
(72)Inventor : KAWAMURA TERUO
HIRAI MASAAKI

(54) BOTH-FACE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a both-face display device that can be made thin and inexpensive.

SOLUTION: Stripe-shaped light shielding layers 1a and 1b respectively extending in a column direction are formed at outer sides of a front electrode 2a and a rear electrode. The front side light shielding layers 1a and the rear side light shielding layers 1b are alternately arranged in a row direction so as not to overlap on each other. Thus, light emitted from an EL light emitting layer 3 can not be emitted to a side where the light shielding layers 1a and 1b are formed. For example, when the EL light emitting layer 3 of a pixel where the light shielding layer 1a is formed on the front side is made to emit light, the EL light emitting layer 3 emits light not to the front side but to the rear side. Then, stripe-shaped pixels uncovered with the front side light shielding layer 1a become front side pixels 4a, and stripe-shaped pixels uncovered with the rear side light shielding layer 1b become rear side pixels 4b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-345271
(P2003-345271A)

(43)公開日 平成15年12月3日 (2003.12.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク*(参考)
G 09 F 9/40	3 0 3	G 09 F 9/40	3 0 3 2 H 0 9 1
G 02 F 1/1335	5 0 0	G 02 F 1/1335	5 0 0 2 H 0 9 2
	5 2 0		5 2 0 3 K 0 0 7
	1/1343		1/1343 5 C 0 9 4
G 09 F 9/30	3 6 5	G 09 F 9/30	3 6 5 Z
		審査請求 未請求 請求項の数 6	O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2002-153537(P2002-153537)	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成14年5月28日(2002.5.28)	(72)発明者	川村 輝夫 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(72)発明者	平井 正明 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(74)代理人	100077931 弁理士 前田 弘 (外3名)

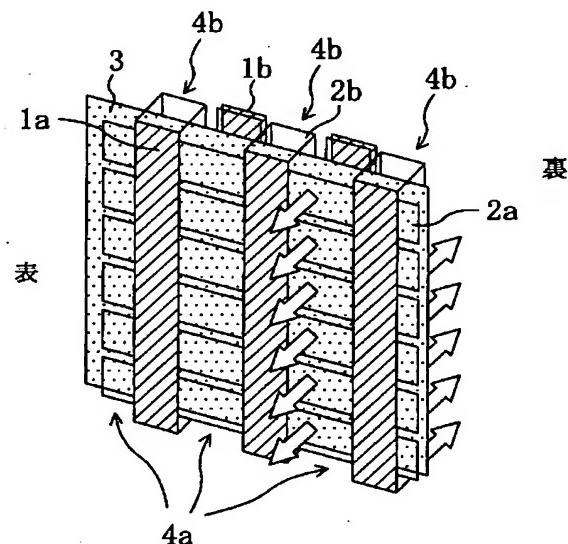
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 両面表示装置

(57)【要約】

【課題】 薄型化が可能で、低コスト化が可能である両面表示装置の提供。

【解決手段】 表電極2aおよび裏電極2bの外側に、それぞれが列方向に延びるストライプ状の光遮蔽層1a、1bが形成されている。表側の光遮蔽層1aおよび裏側の光遮蔽層1bは、互いに重疊しないように、行方向に交互に配列されている。これにより、EL発光層3から発光される光は、光遮蔽層1a、1bが形成されている側へ出射することができない。例えば、表側に光遮蔽層1aが形成された画素のEL発光層3を発光させた場合、表側へは発光せずに、裏側へ発光する。したがって、表側の光遮蔽層1aで覆われていないストライプ状の画素が表側画素4aとなり、裏側の光遮蔽層1bで覆われていないストライプ状の画素が裏側画素4bとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する表電極および裏電極と、前記表電極および前記裏電極間に介在する表示媒体層とを有し、前記表電極および前記裏電極によりマトリクス状に複数の画素が規定された表示装置であって、前記複数の画素は、前記表電極側での表示を行う表側画素と、前記裏電極側での表示を行う裏側画素とに区別される、表示装置。

【請求項 2】 前記表側画素および前記裏側画素は、それぞれ列方向に連続し、かつ行方向に交互に配列された、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記表側画素および前記裏側画素は、それぞれ行方向に連続し、かつ列方向に交互に配列された、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記表電極および前記裏電極は、互いに交差するストライプ電極であって、前記表電極または前記裏電極のいずれかの電極の外側に、光遮蔽性または反射性を有する導電層が形成された、請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記表側画素および前記裏側画素は、それぞれ千鳥状に配列された、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記表示媒体層は、エレクトロルミネッセンス層または液晶層である、請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表裏両面に情報を表示する両面表示装置に関する。本発明の両面表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス (E L) 表示装置、無機 E L 表示装置、液晶表示装置、プラズマディスプレイパネル (P D P) 、真空蛍光表示 (V F D) 装置などに適用できる。

【0002】

【従来の技術】 表裏両面に同種の情報を動的表示する両面表示装置は、V F D 装置や P D P 装置などにより、駅の行き先案内、店舗のキャッシュレジスター、銀行窓口案内など色々な用途に使用されている。従来の両面表示装置は、2つの表示パネルを有するタイプと、表示パネルは1つで、2つの表示媒体層を有するタイプとに概ね分けることができる。

【0003】 図 9 は、2つの表示パネルを有するタイプの両面表示装置の側面図である。図 9 に示す両面表示装置では、片面表示を行う表示ユニット 100 が 2 個用いられている。表示ユニット 100 は、表示装置 101 と、表示装置 101 を駆動制御する駆動回路 102 とからなる。2 個の表示ユニット 100 は、互いに背中合わせで配置され、連結部材 103 を介して支持基板 104 に支持されている。

【0004】 2つの表示媒体層を有するタイプとして、

例えば特開平5-61024 号公報に開示された液晶表示装置を挙げることができる。図 10 は、同公報に開示された液晶表示装置の断面図である。図 10 に示す液晶表示装置は、3 枚の基板 116 a, 116 b, 116 c を備えており、中間基板 116 c の上下面には、それぞれ表示電極 114 a, 114 b とスイッチング素子 115 a, 115 b とが形成されている。上側基板 116 a より下側基板 116 b にも、電極 113 a, 113 b がそれぞれ形成されている。上側基板 116 a と中間基板 116 c との間、および下側基板 116 b の中間基板 116 c との間には、それぞれ液晶層 112 a, 112 b が介在している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図 9 に示す両面表示装置では、2 個の表示ユニット 100 の電気的な絶縁と配線を行うために、2 個の表示ユニット 100 間の空間を十分確保する必要があるので、薄型化が困難である。また、表示装置 101 が 2 個必要なだけでなく、駆動回路 102 も 2 個必要であるので、低コスト化が困難である。

【0006】 一方、特開平5-61024 号公報に開示された液晶表示装置では、中間基板 116 c の両面に、表示電極 114 a, 114 b とスイッチング素子 115 a, 115 b とを形成し、さらに中間基板 116 c の両側に液晶層 112 a, 112 b を形成する必要がある。したがって、製造が煩雑となり、表示パネルの低コスト化が困難である。また、表示パネルを駆動または制御するためのドライバ I C を中間基板 116 c の裏表の両面に接続する必要があるので、表示装置を形成する際にも低コスト化が困難であるという問題点がある。

【0007】 本発明は、上記問題点に鑑み、薄型化が可能で、低コスト化が可能である両面表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の表示装置は、互いに対向する表電極および裏電極と、前記表電極および前記裏電極間に介在する表示媒体層とを有し、前記表電極および前記裏電極によりマトリクス状に複数の画素が規定された表示装置であって、前記複数の画素は、前記表電極側での表示を行う表側画素と、前記裏電極側での表示を行う裏側画素とに区別されている。

【0009】 ここで、「表」側および「裏」側とは、表示媒体層の一方側および他方面側をいう。「表示媒体層」とは、互いに対向する表電極および裏電極に電圧を印加することによって、両電極の電位差により光透過率が変調される層、または両電極間を流れる電流により自発光する層である。表示媒体層は、例えば液晶層、無機または有機 E L 層、発光ガス層、電気泳動層、エレクトロクロミック層などである。

【0010】 「画素」とは、表示を行うために光学的な

状態が制御される最小単位を指す。「画素」は、単純マトリクス型表示装置においては、複数の列電極と、列電極に交差するように設けられる複数の行電極とによって規定され、両電極が互いに交差するそれぞれの領域が画素を構成する。また、アクティブマトリクス型表示装置においては、画素電極と画素電極に対向する共通電極

(対向電極)とが「画素」を規定する。なお、カラー表示においては、例えば、R、G、Bのそれぞれの最小表示単位が、R画素、G画素、B画素となる。さらにブラックマトリクスが設けられる構成においては、厳密には、表示すべき状態に応じて電圧が印加される領域のうち、ブラックマトリクスの開口部に対応する領域が「画素」に対応することになる。

【0011】本発明の表示装置は、複数の画素がマトリクス状に配列されている。したがって、複数の画素は、典型的には、行方向およびそれに直交する列方向に配列されている。但し、画素の配列はこれに限らず、互いに異なる方向であればよい。例えば、デルタ配列の表示装置においては、行方向に対して傾斜した方向に列方向が設定され得る。列方向および行方向は、表示画面の一方と、これに交差する他の方向とを表すにすぎず、表示画面の長手方向や短手方向を規定するものではない。

【0012】本発明の表示装置によれば、一つの表示媒体層による複数の画素が表側画素と裏側画素とに区別されている。言い換えれば、複数の画素のそれぞれは、表側画素または裏側画素のいずれかに属し、表側画素と裏側画素とが重複することなく規則的に混在する。したがって、表側と裏側とで異なる表示をすることができる。また、一つの表示媒体層を形成するだけで両面表示が可能となるので、製造が簡単であり、また表示装置を非常に薄くすることができる。本発明の表示装置は、現行と同じ製造装置を用いて、従来と同様のプロセスで製造することができる。表示媒体層を駆動させるためのドライバICを基板の一方側のみに接続すれば良いので、駆動用ドライバICの実装が簡単であり、製造コストを削減することができる。

【0013】前記表側画素および前記裏側画素は、それぞれ列方向に連続し、かつ行方向に交互に配列されていても良い。これにより、一列間隔のストライプで文字などが表示されるので、行方向のライン数を1/2にすることができる。列方向に延びるストライプ状の電極と、それに交差する行方向に延びるストライプ状の電極の間に表示媒体層を有し、ストライプ状の両電極が交差する領域が画素となる表示装置では、コモン電極(列電極)側のデューティ比を1/2にして表示品位を上げたり、駆動周波数を2倍にして輝度を向上させたりすることができる。あるいは、コモン電極側のドライバの数を1/2にすることができます。この表示装置は、列方向のライン数が多い場合に有効である。

【0014】前記表側画素および前記裏側画素は、それ

ぞれ行方向に連続し、かつ列方向に交互に配列されていても良い。これにより、一行間隔のストライプで文字などが表示されるので、列方向のライン数を1/2にすることができる。列方向に延びるストライプ状の電極と、それに交差する行方向に延びるストライプ状の電極の間に表示媒体層を有し、ストライプ状の両電極が交差する領域が画素となる表示装置では、セグメント電極(行電極)側のデューティ比を1/2にして表示品位を上げたり、駆動周波数を2倍にして輝度を向上させたりすることができる。あるいは、セグメント電極側のドライバの数を1/2にすることができます。この表示装置は、列方向のライン数が多い場合に有効である。

【0015】前記表電極および前記裏電極は、互いに交差するストライプ電極であって、前記表電極または前記裏電極のいずれかの電極の外側に、光遮蔽性または反射性を有する導電層が形成されていることが好ましい。駆動表示領域が列方向または行方向に長い表示装置の場合には、長い方向の電極の抵抗が問題になりやすい。長い方向の電極の外側に導電層を形成することによって、導電層がバスラインとして機能して、電極の抵抗が低下する。また、導電層は光遮蔽性または反射性を有するので、導電層が形成された表側または裏側への光の出射が阻止される。したがって、光遮蔽性または反射性を有する導電層を形成することによって、複数の画素を表側画素と裏側画素とに分けることができる。

【0016】前記表側画素および前記裏側画素は、それぞれ千鳥状に配列されていても良い。画素のサイズが大きい場合には、文字や絵を表現するための画素の間隔が広くなるので、表示が荒くなる傾向にある。この表示装置では、千鳥状に画素を配列することにより画素間隔が狭くなるので、表示する文字や絵の品位を上げることができる。

【0017】前記表示媒体層は、エレクトロルミネッセンス層または液晶層であっても良い。表示媒体層としてエレクトロルミネッセンス層を用いることで、暗い環境下でも見え、視野角が非常に広い、自発光型の両面表示装置が得られる。また、表示媒体層として液晶層を用いることで、明るい環境下では鮮明に見え、消費電力の小さい反射型の両面表示装置が得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下の実施形態では、パッシブ(マルチプレックス)駆動型の表示装置について説明するが、本発明の表示装置は、アクティブ駆動型の表示装置にも適用することができる。アクティブ駆動型の表示装置は、マトリクス状に配置された複数のアクティブ素子と、アクティブ素子に接続された複数の画素電極と、画素電極に対向する共通電極(対向電極)とを有する。アクティブ素子としては、TFT(Thin Film Transistor)や他のFET(Field Effect Transistor)などの3

端子素子、MIM(MetalInsulator Metal)などの2端子素子が挙げられる。

【0019】(実施形態1:両面表示型無機EL表示装置)図1は、実施形態1の表示装置を簡略化して示す斜視図であり、図2は、本実施形態の表示装置を行方向に切断した断面図である。本実施形態の表示装置は、ガラス基板6上に形成されたストライプ状の列電極2bと、列電極2bに交差するように設けられたストライプ状の行電極2aと、列電極2bおよび行電極2a間に介在するEL発光層3とを有する。ストライプ状の両電極2a, 2bは、ITO(インジウム錫酸化物)などの透明電極である。本実施形態の表示装置では、両電極2a, 2bに選択的に電圧を印加することにより、両電極2a, 2bが交差する領域におけるEL発光層3が発光する。すなわち、マトリクス状に配置された複数の画素のうち任意の画素を発光させることができる。

【0020】本実施形態の表示装置は、各電極2a, 2bの外側(言い換えれば、EL発光層3に対して反対側)に、それぞれが列方向に延びるストライプ状の光遮蔽層1a, 1bが形成されている。表側の光遮蔽層1aおよび裏側の光遮蔽層1bは、互いに重疊しないように、行方向に交互に配列されている。これにより、EL発光層3から発光される光は、光遮蔽層1a, 1bが形成されている側へ出射することができない。例えば、表側に光遮蔽層1aが形成された画素のEL発光層3を発光させた場合、表側へは発光せずに、裏側へ発光する。したがって、表側の光遮蔽層1aで覆われていないストライプ状の画素が表側画素4aとなり、裏側の光遮蔽層1bで覆われていないストライプ状の画素が裏側画素4bとなる。

【0021】本実施形態では、表側画素4aおよび裏側画素4bは、それぞれ行方向に1列間隔でストライプに配列される。1画素の平面形状を正方形とした場合、行方向の表示が荒くなるので、1画素の行方向の長さを列方向の長さよりも短くするのが望ましい。例えば、1画素の行方向の長さを列方向の長さの1/2にする。

【0022】図3は、本実施形態の表示装置を用いて、表側に“A”の文字を表示させ、裏側に“B”的文字を表示させたときのイメージ図である。なお、図3では、分かり易くするために、発光している画素を黒で塗り潰し、発光していない画素および遮光された画素を白抜きで表示する。また観察側と反対側で発光している画素を斜線で表示する。図3に示すように、裏表の両面において十分な表示が得られる。

【0023】本実施形態の表示装置によれば、一列間隔のストライプで文字などが表示されるので、行方向のライン数を1/2にすることができる。また、コモン電極(列電極)側のデューティ比を1/2にして表示品位を上げたり、駆動周波数を2倍にして輝度を向上させたりすることができる。あるいは、コモン電極側のドライバ

の数を1/2にすることができる。EL発光層3を駆動させるためのドライバICを基板6の一方側のみに接続すれば良いので、駆動用ドライバICの実装が簡単であり、製造コストを削減することができる。

【0024】次に、本実施形態の表示装置の製造工程について説明する。まず、ガラス基板6上に、モリブデン(Mo)、タングステン(W)またはチタン(Ti)などの高融点の金属を蒸着またはスパッタなどの方法にて、光が透過しない程度の厚み(50nm~200nm程度)まで成膜する。フォトリソグラフの手法を用いて、硝酸第2セリウムアンモニウムと過塩素酸との混合液にてエッチングする。後述の裏側電極2bと同じ幅またはそれより広い幅で、かつ裏側電極2bの1本おきの間隔でストライプ形成して、第1光遮蔽層1bとする。なお、第1光遮蔽層1b以外の領域における金属は、完全にエッチング除去しても良く、あるいは光が透過可能な程度の厚み(50nm以下程度)までエッチングしても良い。

【0025】第1光遮蔽層1bの上に、ITOに代表される透明導電膜を100nm~200nm成膜する。第1光遮蔽層1bと同じ幅またはそれより狭い幅で、第1光遮蔽層1bと平行に電極パターン加工を施して、第1透明電極層(裏側電極2b)とする。ガラス基板6上に、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化シリコン(SiO₂)もしくは酸化チタンなどの酸化膜、または窒化シリコン(Si₃N₄)などの窒化膜からなる第1絶縁層5bを形成して、第1透明電極層および第1光遮蔽層1bを被覆する。

【0026】第1絶縁層5b上に、硫化亜鉛(ZnS)などからなる母材に発光中心としてマンガン(Mn)などを微量に添加した組成を有するEL発光層3を形成する。EL発光層3上に、上記の酸化膜または窒化膜からなる第2絶縁層5aを形成し、さらにITOからなる透明導電膜を形成する。フォトリソグラフの手法を用いて、第1透明電極層(裏側電極2b)と直交する方向に、透明導電膜をストライプ形成して、第2透明電極層(表側電極2a)とする。第2透明電極層(表側電極2a)の上に、上記の酸化膜または窒化膜からなる第3絶縁層5cを300nm~1000nm形成する。

【0027】第3絶縁層5c上に、第1光遮蔽層1bと同じ金属を蒸着またはスパッタなどの方法にて、光を透過しない厚み(50nm~200nm程度)まで成膜する。金属膜をエッチングにより、ストライプ形成する。ストライプの幅は、第1透明導電層(裏側電極2b)と同じ幅またはそれより広い幅とする。また、第1光遮蔽層1bと同じ間隔、同じ方向(列方向)で、第1光遮蔽層1bが重疊しない領域にストライプを形成する。このストライプは、第2光遮蔽層1aになる。

【0028】このように本実施形態の表示装置は、一つのEL発光層3を形成するだけで両面表示が可能となる

ので、製造が簡単であり、また表示装置を非常に薄くすることができる。本実施形態の表示装置は、現行と同じ製造装置を用いて、従来と同様のプロセスで製造することができる。したがって、低コストの表示装置が提供される。

【0029】本実施形態では、光遮蔽層1a, 1bの材料として金属を用いているが、製造工程上の問題が生じない限り、光遮蔽特性を有する様々な材料を光遮蔽層に用いることができる。また、本実施形態では、光遮蔽層1a, 1bを形成することにより、光の透過を防いでいるが、反射性を有する材料を用いて反射層を形成しても良い。例えば、光が反射する程度の膜厚を有するアルミニウム膜を形成することによっても、アルミニウム膜の形成側へ光が透過するのを防ぐことができる。

【0030】駆動表示領域が列方向に長い表示装置の場合には、列方向に延びる裏側電極2bの抵抗が問題になりやすい。本実施形態では、裏側電極2bと金属からなる第1光遮蔽層1bとが重なって同じ方向（列方向）に延びているので、第1光遮蔽層1bはバスラインとして機能し、低抵抗になるという利点がある。

【0031】なお、本実施形態のように、第1光遮蔽層1bが導電性の金属膜から形成される場合には、第1光遮蔽層1bと重なる裏側電極2bが無くてもよい。

【0032】（実施形態2：両面表示型無機EL表示装置）図4は、実施形態2の表示装置を簡略化して示す斜視図である。本実施形態の表示装置は、光遮蔽層の配置が実施形態1と異なり、他の構成要素は実施形態1と同様であるので、光遮蔽層以外の説明を省略する。

【0033】本実施形態の表示装置は、各電極2a, 2bの外側（言い換れば、EL発光層3に対して反対側）に、それぞれが行方向に延びるストライプ状の光遮蔽層1a, 1bが形成されている。表側の光遮蔽層1aおよび裏側の光遮蔽層1bは、互いに重疊しないように、列方向に交互に配列されている。これにより、表側の光遮蔽層1aで覆われていないストライプ状の画素が表側画素4aとなり、裏側の光遮蔽層1bで覆われていないストライプ状の画素が裏側画素4bとなる。

【0034】本実施形態では、表側画素4aおよび裏側画素4bは、それぞれ列方向に1行間隔でストライプに配列される。1画素の平面形状を正方形とした場合、列方向の表示が荒くなるので、1画素の列方向の長さを行方向の長さよりも短くするのが望ましい。例えば、1画素の列方向の長さを行方向の長さの1/2にする。

【0035】図5は、本実施形態の表示装置を用いて、表側に“A”的文字を表示させ、裏側に“B”的文字を表示させたときのイメージ図である。なお、図5では、分かり易くするために、発光している画素を黒で塗り潰し、発光していない画素および遮光された画素を白抜きで表示する。また観察側と反対側で発光している画素を斜線で表示する。図5に示すように、裏表の両面におい

て十分な表示が得られる。

【0036】本実施形態の表示装置によれば、一行間隔のストライプで文字などが表示されるので、列方向のライン数を1/2にすることができる。また、セグメント電極（行電極）側のデューティ比を1/2にして表示品位を上げたり、駆動周波数を2倍にして輝度を向上させたりすることができる。あるいは、セグメント電極側のドライバの数を1/2にすることができる。EL発光層3を駆動させるためのドライバICを基板6の一方側のみに接続すれば良いので、駆動用ドライバICの実装が簡単であり、製造コストを削減することができる。

【0037】本実施形態の表示装置は、実施形態1と同様に、一つのEL発光層3を形成するだけで両面表示が可能となるので、製造が簡単であり、また表示装置を非常に薄くすることができる。本実施形態の表示装置は、実施形態1と同様に、現行と同じ製造装置を用いて、従来と同様のプロセスで製造することができる。したがって、低コストの表示装置が提供される。

【0038】駆動表示領域が行方向に長い表示装置の場合には、行方向に延びる表側電極2aの抵抗が問題になりやすい。本実施形態では、表側電極2aと金属からなる第2光遮蔽層1aとが重なって同じ方向（行方向）に延びているので、第2光遮蔽層1aはバスラインとして機能し、低抵抗になるという利点がある。

【0039】なお、本実施形態のように、第2光遮蔽層1aが導電性の金属膜から形成される場合には、第2光遮蔽層1aと重なる表側電極2aが無くてもよい。

【0040】（実施形態3：両面表示型無機EL表示装置）図6は、実施形態3の表示装置を簡略化して示す斜視図である。本実施形態の表示装置は、光遮蔽層の配置が実施形態1と異なり、他の構成要素は実施形態1と同様であるので、光遮蔽層以外の説明を省略する。

【0041】本実施形態の表示装置は、各電極2a, 2bの外側（言い換れば、EL発光層3に対して反対側）に、それぞれ千鳥状に配列された光遮蔽層1a, 1bが形成されている。表側の光遮蔽層1aおよび裏側の光遮蔽層1bは、互いに重疊しないように配列されている。これにより、表側の光遮蔽層1aで覆われていない千鳥状の画素が表側画素4aとなり、裏側の光遮蔽層1bで覆われていない千鳥状の画素が裏側画素4bとなる。

【0042】図7は、本実施形態の表示装置を用いて、表側に“A”的文字を表示させ、裏側に“B”的文字を表示させたときのイメージ図である。なお、図7では、分かり易くするために、発光している画素を黒で塗り潰し、発光していない画素および遮光された画素を白抜きで表示する。また観察側と反対側で発光している画素を斜線で表示する。画素のサイズが大きい場合には、文字や絵を表現するための画素の間隔が広くなるので、表示が荒くなる傾向がある。本実施形態の表示装置では、表

側画素 4 a および裏側画素 4 b がともに、千鳥状に配列されるので、画素間隔が狭くなり、表示する文字や絵の品位を上げることができる。

【0043】本実施形態の表示装置は、実施形態1と同様に、一つのEL発光層3を形成するだけで両面表示が可能となるので、製造が簡単であり、また表示装置を非常に薄くすることができる。本実施形態の表示装置は、実施形態1と同様に、現行と同じ製造装置を用いて、従来と同様のプロセスで製造することができる。したがって、低コストの表示装置が提供される。

【0044】なお、本実施形態のように、第1および第2光遮蔽層1 a, 1 b が導電性の金属膜から形成される場合には、光遮蔽層1 a, 1 b と重なる部分については、表側電極2 a および裏側画素4 b が無くてもよい。

【0045】(実施形態4: 両面表示型液晶表示装置) 図8は、実施形態4の表示装置を模式的に示す断面図である。本実施形態の表示装置は、互いに対向配置される表側内面反射板10および裏側内面反射板20と、両内面反射板10, 20に挟まれた液晶層30とを有する。

【0046】裏側内面反射板20は、ストライプ状の列電極2 b を有する。裏側内面反射板20に対向する表側内面反射板10は、列電極2 b に交差するように設けられたストライプ状の行電極2 a を有する。ストライプ状の両電極2 a, 2 b は、ITOなどの透明電極である。本実施形態の表示装置では、両電極2 a, 2 b に選択的に電圧を印加することにより、両電極2 a, 2 b が交差する領域における液晶層30の光透過率が変化する。すなわち、マトリクス状に配置された複数の画素のうち任意の画素の光透過率を変化させることができる。

【0047】本実施形態の表示装置は、各電極2 a, 2 b の外側(言い換れば、液晶層30に対して反対側)に、それぞれが列方向に延びるストライプ状の反射層31 a, 31 b が形成されている。表側の反射層31 a および裏側の反射層31 b は、互いに重疊しないように、行方向に交互に配列されている。これにより、例えば表側から観察した場合、表側画素4 a では、表側から液晶層30に入射した環境光が裏側の反射層31 b により反射される。このとき、液晶層30の光透過率を調整することにより、明暗表示の切り替えが可能となる。一方、裏側画素4 b では、表側から入射した環境光が、液晶層30に入射する前に、表側の反射層31 a で反射されるので、常に明るい表示となる。したがって、表側の反射層31 a で覆われていないストライプ状の画素が表側画素4 a となり、裏側の反射層31 b で覆われていないストライプ状の画素が裏側画素4 b となる。

【0048】本実施形態の表示装置では、例えば表側から観察した場合、表側の反射層31 a の反射光により裏側画素4 b の領域が明るくなる。したがって、表示する文字などを黒表示することが望まれる。例えば、表側に“A”的文字を表示させ、裏側に“B”的文字を表示さ

せる場合、図3に示す通りに、表示する文字を黒で表示する。すなわち、本実施形態では、実施形態1と異なり、図3に示す白抜きで表示された画素は、反射光により明るく表示されていることを示し、黒で塗り潰された画素は、液晶層30の透過率低下により暗く表示されていることを示している。また観察側と反対側の画素であって、斜線で表示された画素は、反対側から観察すれば、暗く表示されていることを示している。なお、反射層31 a, 31 b の外側に光遮蔽層を形成すれば、実施形態1と同様に、表示する文字を明るく表示することができる。

【0049】本実施形態では、実施形態1と同様に、反射層31 a, 31 b の配列を列方向に延びるストライプ状としているが、実施形態2に示すように行方向に延びるストライプ状とする、あるいは実施形態3に示すように千鳥状にすることもできる。

【0050】次に、本実施形態の表示装置の製造工程について説明する。まず、内面反射板10, 20の製造工程について説明する。ガラス基板6 a, 6 b (コーニング社製7059) の一方の面に、好ましくは500r.p.m ~ 3000r.p.m でレジスト材料をスピンドルコートする。レジスト材料としては、例えばOFPR-800(東京応化社製)を用いる。本実施形態では、3000r.p.m で30秒塗布し、レジスト膜を厚み0.5μmに成膜する。円形領域が不規則的(ランダム)に配置されたマスクを用いて、露光を行う。さらに、格子状にパターンが配置されたマスクでもう一度露光を行う。

【0051】現像剤を用いて、露光後のレジスト膜を現像すると、マスクの円形領域に対応する領域のレジスト膜に円柱部が形成される。この円柱部は格子状に並んでいる。格子の幅は、後に形成する反射膜と同じ幅または反射膜の幅より広くなるように設定する。円柱部は、120°C ~ 250°Cで熱処理されることによって、角がとれ、表面が滑らかな凸部となる。これにより、凹凸樹脂層9 a, 9 b が形成される。

【0052】さらに、基板6 a, 6 b の全面に、アルミニウム膜を300nmの均一な厚さにスパッタリングして形成する。これにより、凹凸樹脂層9 a, 9 b の凸部を覆う反射膜が形成される。反射膜の材料は、アルミニウムに限らず、Ti, Ta, Cu, Ag, Ptなどの他の金属でもよい。スパッタ法に限らず、蒸着などの他の方法で反射膜を形成してもよい。反射膜の膜厚は、光を充分反射する程度であればよい。

【0053】凹凸樹脂層9 a, 9 b の列方向の凸部に沿って、アルミニウム膜を列方向に延びるストライプ状にパターニングする。これにより、列方向に延びるストライプ状の反射層31 a, 31 b が形成される。反射層31 a, 31 b は、凹凸樹脂層9 a, 9 b の凸部によつて、表面が連続的な曲面となり、円錐状の緩やかな起伏の凹凸形状に形成される。反射層31 a, 31 b が凹凸

形状に形成されることによって、反射光が散乱されるので、視認性が向上する。反射層 31a, 31b は、実施形態 1 と同様に、表側と裏側とで重畳しないように形成する。

【0054】さらに、ガラス基板 6a, 6b の上に、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化シリコン (SiO₂) もしくは酸化チタンなどの酸化膜、または窒化シリコン (Si₃N₄)などの窒化膜からなる絶縁層 5a, 5b を形成する。絶縁層 5a, 5b 上に、ITO (インジウム錫酸化物) に代表される透明導電膜を 100 nm ~ 200 nm 成膜する。フォトリソグラフの手法を用いて、透明導電膜をパターン加工して、それぞれがストライプ状の表側電極 2a および裏側電極 2b を形成する。このとき、表側電極 2a と裏側電極 2b とが直交するよう設置する。

【0055】表側電極 2a が形成された表側内面反射板 10 と、裏側電極 2b が形成された裏側内面反射板 20 とを、シール材（不図示）を介して貼り合わせる。両内面反射板 10, 20 の間隙に、液晶材料を充填し、注入口を封止して、液晶層 30 を形成する。両内面反射板 10, 20 の外側面に、それぞれ位相差板 8a, 8b および偏光板 7a, 7b を貼り付ける。

【0056】このように本実施形態の表示装置は、一つの液晶層 30 を形成するだけで両面表示が可能となるので、製造が簡単であり、また表示装置を非常に薄くすることができる。本実施形態の表示装置は、現行と同じ製造装置を用いて、従来と同様のプロセスで製造することができる。したがって、低コストの表示装置が提供される。

【0057】実施形態 1 ~ 4 では、モノクロ表示の場合について説明したが、カラーフィルタ層を適当に配置することによりカラー表示も可能となる。また、実施形態 1 ~ 4 では、無機EL表示装置と液晶表示装置について説明したが、本発明の表示装置は、プラズマディスプレイ、有機ELディスプレイ、VFD など表裏から見ることのできる平面型ディスプレイであれば、いずれも適用することができる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、薄型化が可能で、低コスト化が可能な両面表示型の表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態 1 の表示装置を簡略化して示す斜視図である。

【図 2】実施形態 1 の表示装置を行方向に切断した断面図である。

【図 3】実施形態 1 の表示装置を用いて、表側に“A”の文字を表示させ、裏側に“B”の文字を表示させたときのイメージ図である。

【図 4】実施形態 2 の表示装置を簡略化して示す斜視図である。

【図 5】実施形態 2 の表示装置を用いて、表側に“A”の文字を表示させ、裏側に“B”の文字を表示させたときのイメージ図である。

【図 6】実施形態 3 の表示装置を簡略化して示す斜視図である。

【図 7】実施形態 3 の表示装置を用いて、表側に“A”の文字を表示させ、裏側に“B”の文字を表示させたときのイメージ図である。

【図 8】実施形態 4 の表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 9】2つの表示パネルを有するタイプの両面表示装置の側面図である。

【図 10】特開平5-61024 号公報に開示された液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

2a 行電極（表電極）

2b 裏電極（裏電極）

3 E L発光層（表示媒体層）

30 液晶層（表示媒体層）

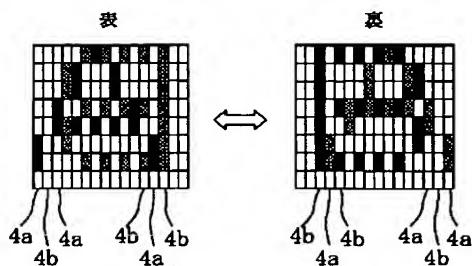
1a, 1b 光遮蔽層

31a, 31b 反射層

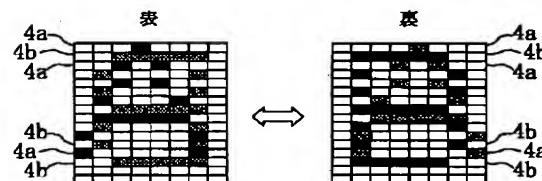
4a 表側画素

4b 裏側画素

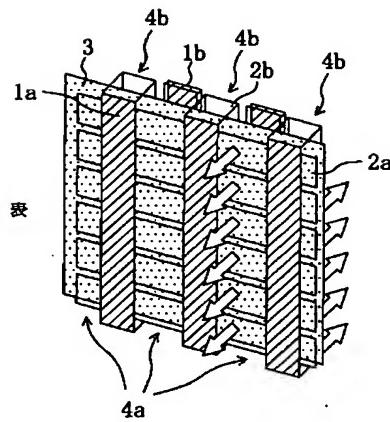
【図 3】



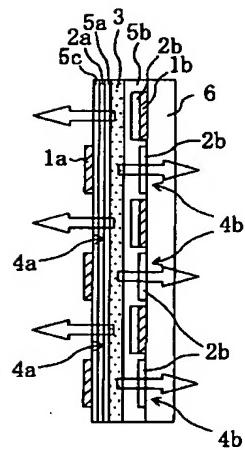
【図 5】



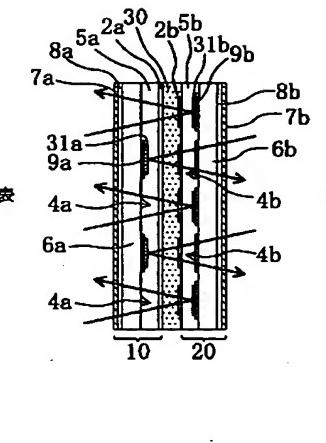
【図 1】



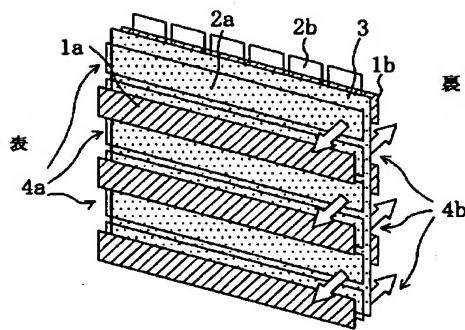
【図 2】



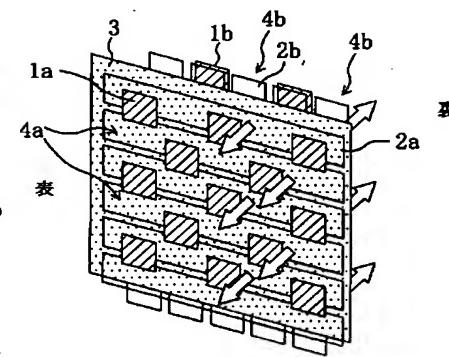
【図 8】



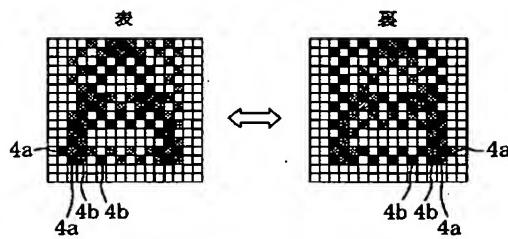
【図 4】



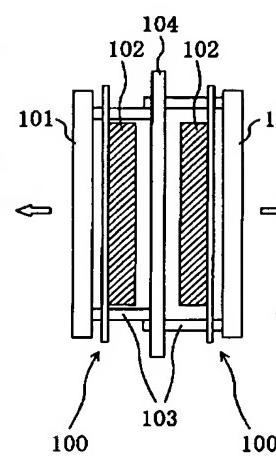
【図 6】



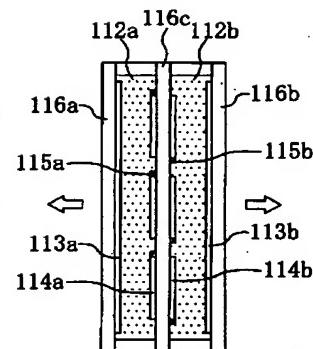
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	マークコード(参考)
G 0 9 F	9/30	G 0 9 F	9/30
	9/35		9/35
H 0 5 B	33/12	H 0 5 B	33/12
	33/14		33/14
	33/22		33/22
	33/26		33/26
			Z
			A
			Z
			Z

F ターム(参考) 2H091 FA07X FA07Z FA11X FA11Z
FA14Y FC02 FC10 FC26
GA01 GA02 GA03 GA09 GA11
GA13 LA11 LA30
2H092 HA02 HA05 JA24 MA04 MA05
MA10 MA13 MA16 MA17 NA25
NA26 PA01 PA04 PA06 PA09
PA10 PA11 PA12
3K007 AB18 BA06 CB01 CC00 CC01
DA02 DA05 DB02 DB03 DC02
EA02 EC02 EC03 GA00
5C094 AA15 AA44 BA27 BA31 BA33
BA43 BA52 BA75 CA19 DA08
EA04 EA05 EA06 EA07 ED11
ED15 FA01 FA02 FB12 HA08